ÖZET

Basit Makineler

Basit Makine Nedir?

Günlük hayatımızda, yaptığımız işleri kolaylaştırmak için bir takım araçlar kullanırız. Bir kuvvetin yönünü, büyüklüğünü ya da her ikisini birden değiştirmek için kullandığımız bu araçlara basit makine adı verilir. Basit makineler sayesinde, kuvvetten ya da yoldan kazanç sağlanabilir. Basit makineler yalnızca iş yapma kolaylığı sağlar, enerji kazancı sağlamaz. Bir başka deyişle; tanımlanan bir işi basit makine kullanmadan E kadar enerji harcayarak yapabiliyorsak basit makine kullandığımızda da yine E kadar enerji harcarız (basit makinenin kullanımı sırasındaki enerji kayıplarını ihmal edersek).

Basit makine kullanırken makineye uygulanan kuvvete **giriş kuvveti,** makinenin çalışması sonucu elde edilen kuvvete de **çıkış kuvveti** adı verilir. Çoğu basit makine sayesinde uygulanan giriş kuvvetinden daha büyük miktarda kuvvet elde edilebilir. Küçük bir kuvvetten daha büyük kuvvet elde etmek için, kuvveti daha uzun süre boyunca uygulamak gerekir. Bu durum, işi daha uzun yoldan yapmak anlamına gelir.

Bir iş yaparken kullandığımız yöntem, daha az yol alarak aynı işi tamamlayabilmemizi sağlıyorsa ‘yoldan kazanmış’ oluruz. Bir iş yaparken kullandığımız yöntem, daha küçük kuvvet uygulayarak aynı işi tamamlayabilmemizi sağlıyorsa kuvvetten kazanmış oluruz. Basit makinelere; kaldıraçlar, makaralar, eğik düzlemler, çıkrıklar, vidalar, dişli çarklar ve kasnaklar örnek olarak verilebilir.

Makaralar

Belirli bir eksen etrafında rahatça dönebilen, çevresi genellikle oluklu ve ip geçirilebilen teker şeklindeki basit makinelere makara denir. Makaralar; sabit makara, hareketli makaralar ve palangalar olmak üzere 3 gruba ayrılabilir.

ÖZET

Sabit Makaralar

Belirli bir noktaya asılan ve dönerek cisimlerin hareket etmesini sağlayan makaralardır. Sabit makaralarda yoldan ve kuvvetten kazanç yoktur. Bu nedenle, sabit makaraların tek bir kullanım amacı vardır; o da kuvvetin yönünü değiştirmektir.

G = F

Hareketli Makaralar

Sabit makaraların aksine, yükle birlikte hareket eden makaralara **hareketli makaralar** denir. Hareketli makaralarda ipin bir ucundan kuvvet uygulandığında; yük, ağırlıksız kabul edilen makarayla birlikte yükselmeye başlar. Bu tip makaralarda uygulanan kuvvet, yükün ağırlığından küçük olur. Bu nedenle, her zaman kuvvetten kazanç, yoldan da kayıp vardır.

G = 2F

Palangalar

Hareketli ve sabit makaralardan kurulmuş makara sistemlerine **palanga** (bileşik makara sistemleri) adı verilir. Bu tür sistemlerde kullanılan makara türlerine göre kuvvetin yönü ve büyüklüğü değiştirilebilir. Palangalarda yükü taşıyan ip sayısı arttıkça, yükü dengelemek için uygulanan kuvvet miktarı azalır. Böylece, küçük bir kuvvetle büyük bir yük taşıyarak kuvvetten kazanç sağlanır. Diğer yandan yoldan kayıp yaşanabilir.

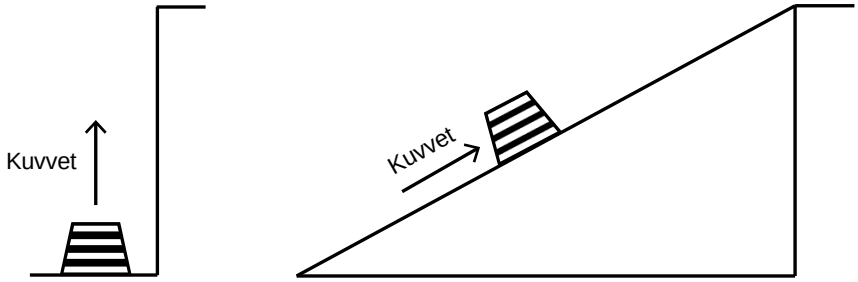
G = 2F

Eğik Düzlem

Eğik düzlem, günlük yaşamda çok yerde karşılaşılan bir diğer basit makinedir. Örneğin, yolda giderken belirli yüksekliklere ulaşabilmek için inşa edilmiş yokuşlar birer eğik düzlemdir. Eğik düzlemler, hem kuvvetten kazanç hem de yüksek noktalara ulaşma olanağı sağlar.

ÖZET

Bir yükü belirli bir yüksekliğe çıkarmak için, o yükü kaldırmak gerekir. Yükü taşımak için bir eğik düzlem oluşturulduğunda, yükü kaldırmak yerine eğik düzlem üzerinde itmek, yükü o noktaya çıkarmak için yeterlidir.



Bir yükü belirli bir yüksekliğe kaldırmak için, yükün ağırlığından dolayı oluşan kuvvet kadar kuvvet uygulamak gerekir. Öte yandan eğik düzlemde, yükü itmek için uygulanan kuvvet yükün ağırlığından dolayı oluşan kuvvetten daha azdır. Bu kuvvet, kullanılan düzlemin eğimi azaldıkça daha da azalır. Düzlemin eğiminin azalması, düzlemin uzunluğunun artmasına neden olur. Diğer bir deyişle, kuvvetten kazanç sağlanırken kuvvetin uygulanması gereken yolun uzunluğu arttığından, yoldan kayıp da artmış olur.

Eğik düzlemlerin birçok örneğini çevremizde görebiliriz. Belirli yüksekliklere çıkmak için yapılmış dik yollar, merdiven kenarlarında tekerlekli araçların çıkabilmesi için yapılan engelli rampaları, kamyonları yük yüklemek için kurulan eğik düzlemler bunlara örnektir.

Vida

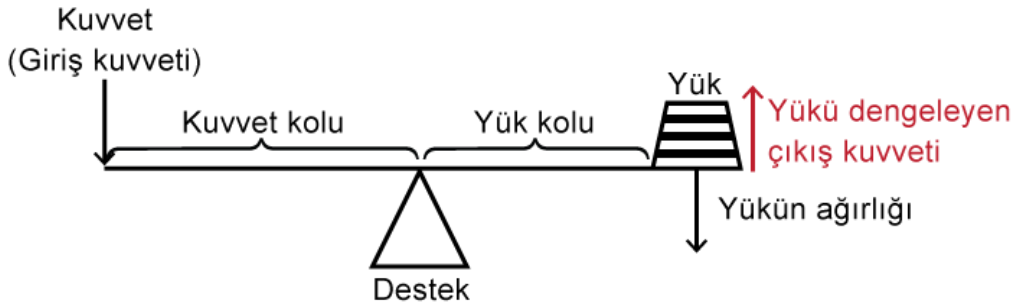
Vida, silindirik bir çubuğun üzerine sarılı bir eğik düzlem olarak tanımlanabilir. Sarmal şeklinde, dönerek yukarı çıktığımız merdivenle, düz bir merdiven arasındaki kurulan benzerlik, vida ile eğik düzlem arasındaki ilişkiye benzetilebilir. Vida başının bir tur döndürülmesi sonucu, vidanın saplandığı zeminde ilerlediği mesafeye '**vida adımı**' denir. Kumanda, araba, buzdolabı, televizyon gibi, çevrenizde gördüğünüz pek çok ürünün parçalarının birleştirilmesinde vida kullanılır.

ÖZET

Kaldıraç

Bir destek ve bu desteğin üzerindeki dayanıklı bir çubuk yardımı ile çeşitli yüklerin kaldırılmasını sağlayan basit makinelere **kaldıraç** denir.

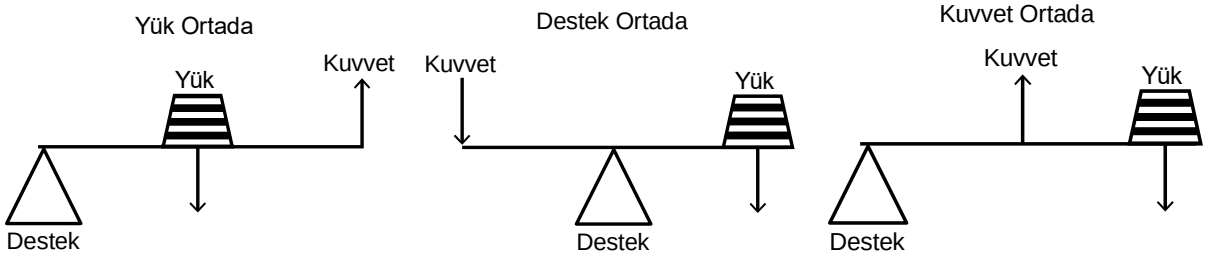
Kaldıraçta, uygulanan kuvvetin destek noktasına olan uzaklığına **kuvvet kolu**, yükün destek noktasına olan uzaklığına ise **yük kolu** denir. Yükü kaldırmak için uygulanan kuvvete **giriş kuvveti**, aktarılarak yükü dengeleyen kuvvete **çıkış kuvveti** denir.



Kaldıraçta uygulanan giriş kuvvetinin çıkış kuvvetine oranı her zaman yük kolunun kuvvet koluna oranına eşit olur.

Bu ilişki sayesinde, kuvvet kolu yük kolundan uzun tutularak küçük kuvvetler ile büyük ağırlıklar kaldırılabilir. Bu duruma **kuvvetten kazanç** denir. Ancak, kuvvet kolunun yük kolundan büyük olduğu durumlarda, kuvvetin aldığı yol yükün aldığı yoldan fazla olacağından, kuvvet yükten daha fazla yol alır. Bu duruma da **yoldan kayıp** denir. Yük kolu kuvvet kolundan büyük olursa bir yükü kaldırabilmek için yükün ağırlığından daha büyük kuvvet uygulamak gerekir. Diğer bir ifadeyle **kuvvetten kayıp** olur. Bu durumda, kuvvet kolu yük kolundan kısa olacağından, **yoldan kazanç** olur.

Kaldıraçlar; destek noktasının, yükün ve kuvvetin yerine göre değişiklik gösterir. Birbirinden farklı olan bu kaldıraç türleri farklı amaçlar için kullanılabilir.



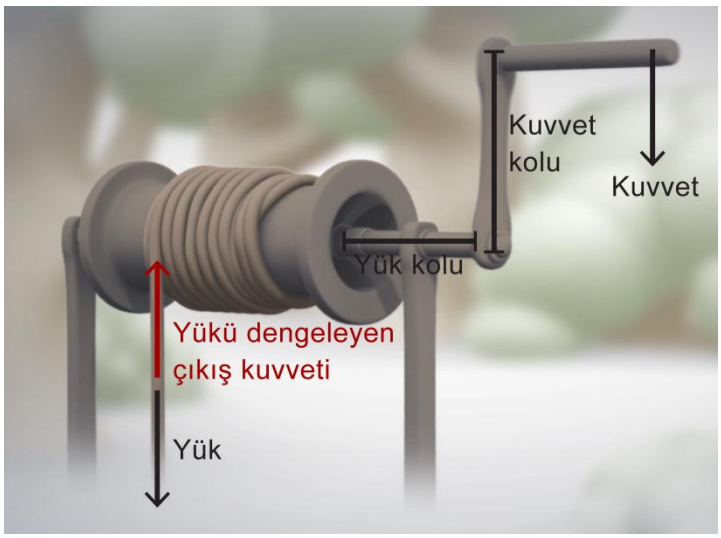
ÖZET

Destek noktası, yük ile yükü kaldırmak için etki eden kuvvet arasında iken kuvvet kolunun yük koluna göre uzunluğu az ya da çok olabilir. Buna göre, kuvvetten kazanç ya da kayıp değişebilir. Yük, kuvvet ile destek noktası arasında ise kuvvet her zaman destek noktasına yükten daha uzakta olur. Bu durumda, kuvvetten kazanç yoldan kayıp olur. Kuvvet, yük ile destek noktası arasında ise yük her zaman destek noktasına kuvvetten uzakta olur. Bu durumda, kuvvetten kayıp yoldan kazanç olur.

Günlük yaşamda karşılaşılan pek çok kaldıraç örneği vardır. Parklardaki tahterevalli, kaşık, levye, kürek, gazoz açacağı, hatta kalem bile kaldıraçlara örnek olarak verilebilir.

Çıkrık

Çıkrık, bir yükü daha kolay kaldırmak için kullanılan bir basit makinedir. Çıkrıkta, bir yükü yukarı çekebilmek için; yükün bağlı olduğu ip bir silindire sarılır. Bu silindiri döndürebilmek için, silindire bağlı bir kol bulunur.



Yük ipinin sarıldığı silindirin yarıçapı yük kolu, silindiri döndüren kuvvetin uygulandığı kol ise kuvvet koludur. Kuvvet kolu ile ipin sarıldığı çember iç içe olduğundan, kol ile silindir birlikte dönerek bir turu aynı sürede tamamlarlar. Kuvvet ve yük arasında, kaldıraçlardaki gibi bir ilişki vardır. Çıkrıklarda, kuvvet kolu her zaman yük kolundan büyük olduğundan, her zaman kuvvetten kazanç ve yoldan kayıp vardır.

ÖZET

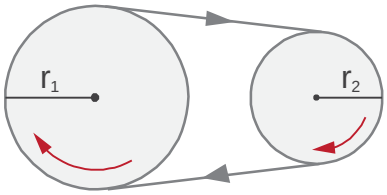
Eskiden daha çok su kuyularından su çekme ya da yünden ip yapma için kullanılan çıkrıklar, günümüzde de birçok yerde kullanılır. Musluk vanaları, bisiklet pedalı, olta makarası ve direksiyon günlük yaşamda kullanılan çıkrık örnekleridir.

Kasnaklar

Kendi merkezi etrafında rahatça dönebilen silindirik yapılara **kasnak** denir. Bir kayış yardımıyla bir kasnağın hareketi diğer bir kasnağa rahatça aktarılabilir. Kasnak sistemlerinin üç çeşidi vardır.

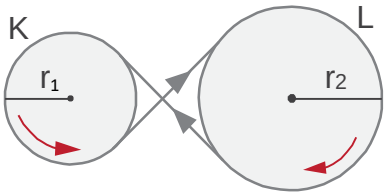
a) Aynı Yönlü Kasnaklar

Şekildeki gibi bağlanan kasnaklara düz bağlı kasnaklar denir. Bu kasnaklar aynı yönde döner. Dönme sayıları yarıçapları ile ters orantılıdır.



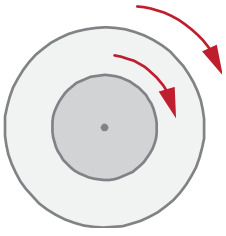
b) Zıt Yönlü Kasnaklar

Şekildeki gibi bağlanan kasnaklara çapraz bağlı kasnaklar denir. Kasnakların dönme yönleri zıttır. Dönme sayıları yarıçapları ile ters orantılıdır.



c) Aynı Merkezli Kasnaklar

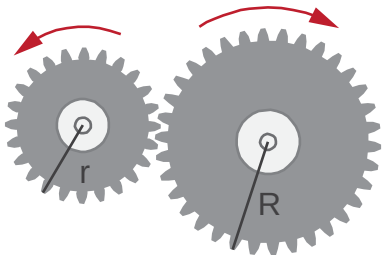
Şekildeki gibi merkezlerinden birbirlerine perçinlenmiş olan kasnaklara aynı merkezli kasnaklar denir. Dönme yönleri ve sayıları aynıdır.



ÖZET

Dişli Çarklar

İş makineleri, otomobiller ve matkaplar gibi birçok farklı yerde kullanılan dişli çarklar, üzerinde eşit aralıkla yerleştirilmiş dişler bulunan ve belirli bir eksen etrafında dönebilen disk şeklindeki araçlardır.



Birden fazla dişli çarktan oluşan sistemlerde, dişlilerden biri döndürüldüğünde, hareket diğer dişliye iletilir. Dişlilerden biri saat yönünde dönerken diğeri saat yönünün tersi yönde döner. Çarkların diş sayısı eşitse her ikisi çarkta eşit sayıda döner ve kuvvetten kazanç sağlanmaz. Çarkların dişli sayıları eşit değilse diş sayısı fazla olan çark daha az döner. Çarkların diş sayısı arttıkça dönme sayısı ve dönüş hızı azalır. Dişliler, günlük hayatta kuvvetin yönünü ve büyüklüğünü değiştirmek için sıklıkla kullanılır.

Bileşik Makineler

Birden fazla basit makinenin bir araya gelmesiyle oluşan ve iş yapma kolaylığı sağlayan makinelere **bileşik makine** adı verilir. Örneğin, günlük hayatımızda kullandığımız makaslar bir adet kaldıraç ve bir adet de kamadan oluşmaktadır.